

PCT

EP



国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 P20552-PO	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JP99/02079	国際出願日 (日.月.年) 19.04.99	優先日 (日.月.年) 24.04.98	
出願人(氏名又は名称) 松下電器産業株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第三欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ H05K 3/46

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ H05K 3/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-1999
 日本国登録実用新案公報 1994-1999
 日本国実用新案登録公報 1996-1999

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 5-102666, A (松下電器産業株式会社), 23. 4月. 1993 (23. 04. 93), 請求項1-12, 段落【0018】-【0020】, 図1, 図2 (ファミリーなし)	1-13
Y	JP, 4-17392, A (株式会社日立製作所), 22. 1月. 1992 (22. 01. 92), 特許請求の範囲, 第1図, 第2図 (ファミリーなし)	1-13
Y	JP, 8-64968, A (沖電気工業株式会社), 8. 3月. 1996 (08. 03. 96), 請求項1-9, 段落【0016】, 段落【0023】, 段落【0028】 (ファミリーなし)	1-13

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 07. 99

国際調査報告の発送日

21.07.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

市川 裕司



3S

7128

電話番号 03-3581-1101 内線 3390

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本 (出願用) - 印刷日時 1999年04月14日 (14. 04. 1999) 水曜日 14時04分05秒

P20552-P0

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	この特許協力条約に基づく 国際出願願書(様式 - PCT/RO/101)は、 0-4-1 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.83 (updated 01.03.1999)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許 協力条約に従って処理されるこ とを請求する。	
0-6	出願人によって指定された 受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記 号	P20552-P0
I	発明の名称	セラミック多層基板の製造方法
II	出願人	出願人である (applicant only)
II-1	この欄に記載した者は	米国を除くすべての指定国 (all designated
II-2	右の指定国についての出願人で ある。	States except US)
II-4Ja	名称	松下電器産業株式会社
II-4en	Name	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.
II-5Ja	あて名:	571-8501 日本国
		大阪府 門真市
		大字門真1006番地
II-5en	Address:	1006, Oaza Kadoma
		Kadoma-shi, Osaka 571-8501
		Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	06-6908-1473
II-9	ファクシミリ番号	06-6909-0053
II-10	電子メール	pan84446@pas.mei.co.jp

III-1 III-1-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	
III-1-4ja	氏名 (姓名)	瀬川 茂俊
III-1-4en	Name (LAST, First)	SEGAWA, Shigetoshi
III-1-5ja	あて名:	792-0050 日本国 愛媛県 新居浜市 萩生 2 4 9 6 - 5
III-1-5en	Address:	2496-5, Hagyu Niihama-shi, Ehime 792-0050 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	
III-2-4ja	氏名 (姓名)	越智 博
III-2-4en	Name (LAST, First)	OCHI, Hiroshi
III-2-5ja	あて名:	793-0043 日本国 愛媛県 西条市 樋之口 4 5 4 - 1 5
III-2-5en	Address:	454-15, Hinokuchi Saijo-shi, Ehime 793-0043 Japan
III-2-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-2-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-3 III-3-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	
III-3-4ja	氏名 (姓名)	馬場 康行
III-3-4en	Name (LAST, First)	BABA, Yasuyuki
III-3-5ja	あて名:	793-0002 日本国 愛媛県 西条市 天神 1 - 1 4 0
III-3-5en	Address:	1-140, Tenjin Saijo-shi, Ehime 793-0002 Japan
III-3-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-3-7	住所 (国名)	日本国 JP

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本 (出願用) - 印刷日時 1999年04月14日 (14. 04. 1999) 水曜日 14時04分05秒

P20552-P0

III-4 III-4-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-4-2	右の指定国についての出願人である。	
III-4-4ja	氏名 (姓名)	白石 理
III-4-4en	Name (LAST, First)	SHIRAIISHI, Osamu
III-4-5ja	あて名:	793-0030 日本国 愛媛県 西条市 大町 2 6 7 - 2
III-4-5en	Address:	267-2, Omachi Saijo-shi, Ehime 793-0030 Japan
III-4-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-4-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-5 III-5-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-5-2	右の指定国についての出願人である。	
III-5-4ja	氏名 (姓名)	小西 正夫
III-5-4en	Name (LAST, First)	KONISHI, Masao
III-5-5ja	あて名:	792-0050 日本国 愛媛県 新居浜市 萩生 2 7 8 0 - 1 2
III-5-5en	Address:	2780-12, Hagyu Niihama-shi, Ehime 792-0050 Japan
III-5-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-5-7	住所 (国名)	日本国 JP
IV-1	代理人又は共通の代表者、 通知のあて名 下記の者は国際機関において右 記のごとく出願人のために行動 する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名 (姓名)	岩橋 文雄
IV-1-1en	Name (LAST, First)	IWAHASHI, Fumio
IV-1-2ja	あて名:	571-8501 日本国 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
IV-1-2en	Address:	c/o Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. 1006, Oaza Kadoma Kadoma-shi, Osaka 571-8501 Japan
IV-1-3	電話番号	06-6908-1473
IV-1-4	ファクシミリ番号	06-6909-0053
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)
IV-2-1ja	氏名	坂口 智康; 内藤 浩樹
IV-2-1en	Name(s)	SAKAGUCHI, Tomoyasu; NAITO, Hiroki

特許協力条約に基づく国際出願願書

P20552-P0




原本（出願用） - 印刷日時 1999年04月14日（14. 04. 1999）水曜日 14時04分05秒

V	国の指定		
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国 である他の国	
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	CN ID JP KR SG US	
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて 、規則4.9(b)の規定に基づき、 特許協力条約のもとで認められ る他の全ての国の指定を行う。 ただし、V-6欄に示した国の指 定を除く。出願人は、これらの 追加される指定が確認を条件と していること、並びに優先日か ら15月が経過する前にその確認 がなされない指定は、この期間 の経過時に、出願人によって取 り下げられたものとみなされる ことを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI-1	先の国内出願に基づく優先 権主張		
VI-1-1	先の出願日	1998年04月24日 (24. 04. 1998)	
VI-1-2	先の出願番号	平成10年特許願第114671号	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の 番号のものについては、出願書 類の認証謄本を作成し国際事務 局へ送付することを、受理官庁 に対して請求している。	VI-1	
VII-1	特定された国際調査機関 (IS A)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	5	-
VIII-2	明細書	6	-
VIII-3	請求の範囲	3	-
VIII-4	要約	1	abstract.txt
VIII-5	図面	3	-
VIII-7	合計	18	
VIII-8	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-8	手数料計算用紙	✓	-
VIII-9	別個の記名押印された委任状	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	所定の手数料の納付	-
VIII-17	その他	納付する手数料に相当す る特許印紙を貼付した書 面	-
VIII-17	その他	優先権書類送付請求書	-

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 1999年04月14日（14. 04. 1999）水曜日 14時04分05秒

P20552-P0

VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	1
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)
IX-1	提出者の記名押印	
IX-1-1	氏名(姓名)	岩橋 文雄
IX-2	提出者の記名押印	
IX-2-1	氏名(姓名)	坂口 智康
IX-3	提出者の記名押印	
IX-3-1	氏名(姓名)	内藤 浩樹

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

セラミック多層基板の製造方法

5 技術分野

本発明は、電子機器に使用されるセラミック多層基板の製造方法に関するものであり、特に焼成時における基板の収縮を極度に抑制した、いわゆる無収縮の多層基板の製造方法に関するものである。

10 背景技術

セラミック多層基板は、一般にグリーンシート積層法と呼ばれる方法で作成される。この方法は、セラミック粉末と有機バインダからなるスラリーを造膜して得たグリーンシートに、ビア（穴あけ）加工を行って導体ペーストをスクリーン印刷し、さらにこれらを必要な層数だけ重ね加熱加圧して積層し、焼成するものである。

この方法の長所は、グリーンシートが柔軟性に富み、有機溶剤を吸収しやすいためファインパターン印刷が可能であること、表面平滑性、気密性に優れ数十層という多層化も可能であることである。

一方、短所は寸法精度が出にくいことである。なぜなら、基板焼成時に焼結にともなってセラミック基板の収縮が生じるためである。このため実装時に部品と導体パターンとの間にズレが生じ、CSP（チップサイズパッケージ）、MCM（マルチチップモジュール）など、半導体チップを高精度に実装することができず大きな問題となっていた。

そこで近年、焼成時の平面方向の収縮そのものをなくする方法が開発されている。これは基板材料となるグリーンシートの焼結温度では焼結しないアルミナ材

料等のセラミック材よりなる収縮抑制シートをドクターブレード法により形成し、これをグリーンシート積層体の両面に配置して焼成するものである。焼結したセラミック多層基板は、厚み方向にのみ収縮し、平面方向には収縮しないので、半導体チップの高精度な実装が可能となる。

- 5 図2は、従来のセラミック多層基板2の製造方法を示す。焼成後のセラミック多層基板の両面の収縮抑制シート1は、図2にその様子を示すように、乾式の回転ブラシを高速で回転させて除去されていた。

- しかしながら、上記従来の除去方法では、回転ブラシの回転速度や基板との距離、すなわち回転ブラシが基板を研磨するときの強度を変えることによって、収縮抑制シートの除去量を正確に調整することは困難であった。例えば、ブラシの回転速度が遅かったり、作業時間が短かったりすると除去むらができ、またブラシの回転速度を上げすぎたり、作業時間が長くなったりすると、多層基板表面の導体パターンを傷つけることがあった。この結果、導体パターンが断線したり、ショートしたりして歩留まりに問題があった。また特に図2に示すように多層基板の表面に凹部Aを形成した異形基板などは、凹部A内の残留物が回転ブラシで
- 10 15 は除去しきれないことがあった。

発明の開示

- 本発明のセラミック多層基板の製造方法は、低温焼成の基板材料からなるグリーンシート積層体から収縮抑制シートを取り除くときに、圧縮空気とともに水を吹き付けるかセラミック粉末を吹き付けるか、またはセラミック粉末と水とを混合したものを吹き付けて除去する方法である。
- 20

- この方法によれば、圧縮空気の圧力を変えることにより、細かな制御ができるため除去むらが発生せず、基板の凹部内も残らず除去することができる。また、
- 25 セラミック粉末を混合することで研磨力が向上する。

さらに、吹き付けるセラミック粉末と収縮抑制シートの主成分を同一材料にすることにより、取り除かれた収縮抑制シート材料とセラミック粉末が混合されても粉末の条件は不変である。したがって、噴射したセラミック粉末を回収して再び噴射用に再利用することが可能であり、この工程を容易に循環型連続装置で実施することができる。

図面の簡単な説明

図1は本発明の一実施形態におけるセラミック多層基板の製造方法を示す側面図、

10 図2は従来のセラミック多層基板の製造方法を示す側面図。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施形態について図1を用いて説明する。グリーンシート積層体2は、例えばアルミナとガラスからなる多層の未焼成の低温焼成基板である。

15 グリーンシート積層体2の両面に、ドクターブレード法により形成された収縮抑制シート1を配置する。収縮抑制シート1としては、その焼結温度がグリーンシート積層体2の焼結温度では焼結しない温度の材料が選定される。収縮抑制シート1は、例えばアルミナ材料等のセラミック材よりなる。次に、両面に収縮抑制シート1が形成されたグリーンシート積層体2を焼成する。

20 以上のようにして焼成後、グリーンシート積層体2の両面に形成された収縮抑制シート1を、図1に示すように、水とアルミナ粉末の混合体の送管5と圧縮空気の送管6とに接続されたノズル4より水とアルミナ粉末の混合体を噴射して除去する。収縮抑制シート1は、水とアルミナ粉末の混合体の噴射圧により除去される。

25 収縮抑制シートを除去するときの条件を検討した結果、セラミック多層基板2

のサイズが115mm×115mm、アルミナ材料よりなる収縮抑制シート1の厚さが200μmである場合の2つの実施例について述べる。

(例1) 水96gと平均粒径0～10μmのアルミナ粉末4gとをこの割合で混合し、圧力3.0～5.5Kg/cm²の圧縮空気で、約100～400秒吹き付けることにより表1の工程条件とその結果に示すように好ましい結果を得た。

(例2) 水を使用しない場合には平均粒径0.1～150μmのアルミナ粉末を圧力3.0～5.5Kg/cm²の圧縮空気で、約100～400秒吹き付けることにより表2の工程条件とその結果に示すように好ましい結果を得た。

これらの例においてセラミック多層基板2とノズル4との距離は約50mmである。なお除去後は、純水を用いて洗浄し120±5℃で15分乾燥する。なお表1、2より従来の製造方法と本発明の製造方法との比較もわかる。

表1

	実施例1 (水を使用する場合)						従来法
圧力(Kg/cm ²)	5.3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	ブラシ
水の有無	有り	有り	有り	有り	有り	有り	無し
粒径(μm)	0	0.5	1.0	2.5	5.0	10	-
除去時間(秒)	400	300	200	150	100	100	500
除去むら	無し	無し	無し	無し	無し	無し	有り
基板のダメージ	無し	無し	無し	無し	無し	無し	ブラシ傷
異形基板加工	容易	容易	容易	容易	容易	容易	困難

表2

	実施例2 (水を使用しない場合)				
圧力(Kg/cm ²)	3.5	3.5	3.5	3.5	2.5
水の有無	無し	無し	無し	無し	無し
粒径(μm)	0.1	10	50	100	150
除去時間(秒)	400	250	200	100	100
除去むら	無し	無し	無し	無し	無し
基板のダメージ	無し	無し	無し	無し	無し
異形基板加工	容易	容易	容易	容易	容易

- なお本実施形態においては、グリーンシート積層体2はアルミナを有し、収縮抑制シート1はアルミナ粉末からなる。したがって、収縮抑制シート1除去後の工程で抵抗等を印刷した後にグリーンシート積層体2を焼成するときに、導体ペーストと不純反応して積層体に悪影響を及ぼすようなことはない。なぜならば、使用するセラミック粉は収縮抑制シートと同じ成分である無機物のアルミナ粉末を使用しているからである。従来は乾式の回転ブラシを高速で回転させて除去していたため、ブラシの材質によっては有機物であるブラシがグリーンシート積層体2表面に焼き付きが発生する場合があります、収縮抑制シート1除去後にグリーンシート積層体2を焼成する場合には、残留した有機物が積層体に悪影響を及ぼすことがあった。

- なお、収縮抑制シート1を除去するためのセラミック粉末の平均粒径が上の例で示した範囲より大きい場合はセラミック基板の表面にクラックが発生することがある。また、圧縮空気の圧力が上の例で示した範囲以外にある場合は除去する時間がかかりすぎたり基板表面にクラックが発生したり基板割れが発生することがある。

なおセラミック粉末を使わずに水だけを圧縮空気の圧力とともに噴射しても収縮抑制シートを除去は可能である。

20 産業上の利用の可能性

- 以上のように本発明によれば、セラミック多層基板の製造において、積層した未焼成のグリーンシートの両面に、収縮抑制シートを形成してから焼成し、その後前記収縮抑制シートを除去する場合に、従来のように除去むらができたり、導体パターンにダメージを与えたりすることなく、また短時間で作業することができる。さらに、表面に凹部がある異形の多層基板でも、収縮抑制シートを残ら

ず除去することができる。なお吹き付ける混合液の比や、空気圧、時間、ノズル距離を調整することで、研磨の強度を細かく制御できる。さらに基板を把持することで、両面を同時に作業することもできる。

これにより、焼成時における基板の収縮を極度に抑制した、いわゆる無収縮の

- 5 多層基板を安定に製造することができる。そのため、多層基板に部品を実装するときに、部品と導体パターンとの間にズレがなく、CSP（チップサイズパッケージ）、MCM（マルチチップモジュール）など、半導体チップを高精度に実装することができ、高密度実装が可能になる。

さらに、吹き付けるセラミック粉末と収縮抑制シートの主成分を同一材料にする

- 10 ことにより、噴射したセラミック粉末を回収して噴射に再利用することが可能であり、この工程を循環型連続装置で実施することができる。
-

請 求 の 範 囲

1. 未焼成グリーンシート積層体の両面に収縮抑制シートを形成する工程と、
両面に収縮抑制シートを形成された前記グリーンシート積層体を焼成する工

5 程と、

焼成された前記グリーンシート積層体両面の収縮抑制シートに対して、セラ
ミック粉末と水とのうちの少なくとも1つを圧縮空気とともに吹き付けること
により、前記収縮抑制シートを除去する工程と

から構成されることを特徴とするセラミック多層基板の製造方法。

10

2. 前記セラミック粉末は、前記収縮抑制シートに用いられる材料の主成分と
同一材料からなることを特徴とする請求項範囲第1項記載のセラミック多層基板
の製造方法。

15

3. 前記収縮抑制シートの焼結温度は前記グリーンシート積層体の焼結温度
よりも高いことを特徴とする請求項範囲第1項記載のセラミック多層基板の製造
方法。

20

4. 前記圧縮空気の圧力が3.0～5.5 kgf/cm²であることを特徴とする請
求項範囲第1項記載のセラミック多層基板の製造方法。

5. 前記セラミック粉末の平均粒径が10 μ m以下であることを特徴とする
請求項範囲第1項記載のセラミック多層基板の製造方法。

25

6. 前記セラミック粉末の平均粒径が0.1～150 μ mであることを特徴

とする請求項範囲第1項記載のセラミック多層基板の製造方法。

7. 焼成された前記グリーンシート積層体両面の収縮抑制シートに対して両面同時に、前記セラミック粉末と水とのうちの少なくとも1つを圧縮空気とともに

5 に吹き付けることを特徴とする請求項範囲第1項記載のセラミック多層基板の製造方法。

8. 吹き付けた前記セラミック粉末を回収して吹き付けに再利用することを特徴とする請求項範囲第1項記載のセラミック多層基板の製造方法。

10

9. 積層した未焼成のグリーンシートの両面に、収縮抑制シートを形成してから焼成し、その後に前記収縮抑制シートを除去するセラミック多層基板の製造方法であって、圧縮空気とともに水を吹き付けるかセラミック粉末を吹き付けるか、またはセラミック粉末と水とを混合したものを吹き付けることにより前記収

15 縮抑制シートを除去することを特徴とするセラミック多層基板の製造方法。

10. 前記圧縮空気の圧力が3.00～5.5kgf/cm²であることを特徴とする請求項範囲第9項記載のセラミック多層基板の製造方法。

20 11. 前記セラミック粉末の平均粒径が10μm以下であることを特徴とする請求項範囲第9項記載のセラミック多層基板の製造方法。

12. 前記圧縮空気に混合される前記セラミック粉末の平均粒径が0.1～150μmであることを特徴とする請求項範囲第9項記載のセラミック多層基板の製造方法。

25

13. 前記圧縮空気と水に混合される前記セラミック粉末が前記収縮抑制シートに用いられる材料の主成分と同一材料からなることを特徴とする請求項範囲第9項記載のセラミック多層基板の製造方法。

要 約 書

- 積層した未焼成のグリーンシートの両面に、収縮抑制シートを形成してから焼成し、その後セラミック多層基板2の両面から収縮抑制シートを除去するために、圧縮空気とともに水を吹き付けるか、セラミック粉を吹き付けるか、または水と
- 5 セラミック粉末を混合したものを吹き付けることにより多層基板を傷つけずに収縮抑制シートを除去するセラミック多層基板の製造方法。
-

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl^o H05K 3/46

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl^o H05K 3/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-1999
 日本国登録実用新案公報 1994-1999
 日本国実用新案登録公報 1996-1999

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 5-102666, A (松下電器産業株式会社), 23. 4月. 1993 (23. 04. 93), 請求項1-12, 段落【0018】 - 【0020】, 図1, 図2 (ファミリーなし)	1-13
Y	JP, 4-17392, A (株式会社日立製作所), 22. 1月. 1992 (22. 01. 92), 特許請求の範囲, 第1図, 第2図 (ファミリーなし)	1-13
Y	JP, 8-64968, A (沖電気工業株式会社), 8. 3月. 1996 (08. 03. 96), 請求項1-9, 段落【0016】, 段落【0023】, 段落【0028】 (ファミリーなし)	1-13

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによつて進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 07. 99

国際調査報告の発送日

21.07.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

市川 裕司

3S

7128

電話番号 03-3581-1101 内線 3390

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. _____

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ⁶ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents: ¹⁴</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

世界知的所有権機関
国際事務局



(51) 国際特許分類6
H05K 3/46

A1

(11) 国際公開番号

WO99/56510

(43) 国際公開日

1999年11月4日(04.11.99)

(21) 国際出願番号

PCT/JP99/02079

(22) 国際出願日

1999年4月19日(19.04.99)

(30) 優先権データ

特願平10/114671

1998年4月24日(24.04.98)

JP

(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)

松下電器産業株式会社

(MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)[JP/JP]

〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)

瀬川茂俊(SEGAWA, Shigetoshi)[JP/JP]

〒792-0050 愛媛県新居浜市萩生2496-5 Ehime, (JP)

越智 博(OCHI, Hiroshi)[JP/JP]

〒793-0043 愛媛県西条市樋之口454-15 Ehime, (JP)

馬場康行(BABA, Yasuyuki)[JP/JP]

〒793-0002 愛媛県西条市天神1-140 Ehime, (JP)

白石 理(SHIRAISHI, Osamu)[JP/JP]

〒793-0030 愛媛県西条市大町267-2 Ehime, (JP)

小西正夫(KONISHI, Masao)[JP/JP]

〒792-0050 愛媛県新居浜市萩生2780-12 Ehime, (JP)

(74) 代理人

岩橋文雄, 外(IWAHASHI, Fumio et al.)

〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社内 Osaka, (JP)

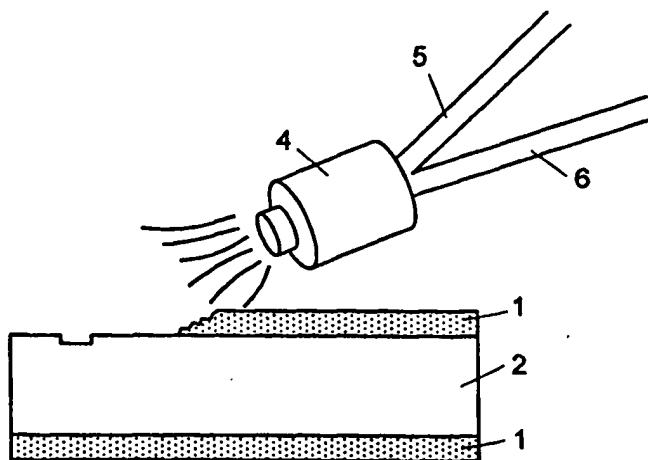
(81) 指定国 CN, ID, JP, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)

添付公開書類

国際調査報告書

(54)Title: METHOD OF PRODUCING CERAMIC MULTILAYER SUBSTRATE

(54)発明の名称 セラミック多層基板の製造方法



(57) Abstract

A method of producing a ceramic multilayer substrate, comprising providing both sides of a stack of unfired green sheets with shrinkage-suppressing sheets, firing the stack to produce a multilayer body, compressed air and water, or a ceramic powder, or a mixture of water and a ceramic powder is sprayed against the multilayer body to remove the shrinkage-suppressing sheets from both sides without



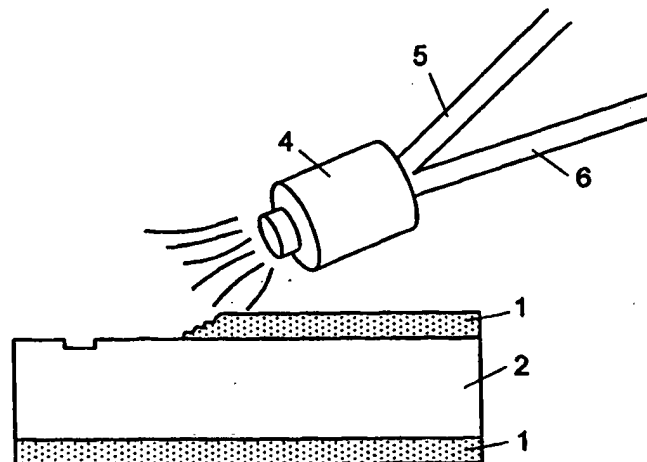
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 H05K 3/46	A1	(11) 国際公開番号 WO99/56510
		(43) 国際公開日 1999年11月4日(04.11.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/02079	小西正夫(KONISHI, Masao)[JP/JP]	
(22) 国際出願日 1999年4月19日(19.04.99)	〒792-0050 愛媛県新居浜市萩生2780-12 Ehime, (JP)	
(30) 優先権データ 特願平10/114671 1998年4月24日(24.04.98)	JP	(74) 代理人 岩橋文雄, 外(IWAHASHI, Fumio et al.) 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka, (JP)
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)[JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)	(81) 指定国 CN, ID, JP, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)	
(72) 発明者 ; および	添付公開書類 国際調査報告書	
(75) 発明者 / 出願人 (米国についてののみ)		
瀬川茂俊(SEGAWA, Shigetoshi)[JP/JP]		
〒792-0050 愛媛県新居浜市萩生2496-5 Ehime, (JP)		
越智 博(OCHI, Hiroshi)[JP/JP]		
〒793-0043 愛媛県西条市樋之口454-15 Ehime, (JP)		
馬場康行(BABA, Yasuyuki)[JP/JP]		
〒793-0002 愛媛県西条市天神1-140 Ehime, (JP)		
白石 理(SHIRAISHI, Osamu)[JP/JP]		
〒793-0030 愛媛県西条市大町267-2 Ehime, (JP)		

(54)Title: METHOD OF PRODUCING CERAMIC MULTILAYER SUBSTRATE

(54)発明の名称 セラミック多層基板の製造方法



(57) Abstract

A method of producing a ceramic multilayer substrate, comprising providing both sides of a stack of unfired green sheets with shrinkage-suppressing sheets, firing the stack to produce a multilayer body, compressed air and water, or a ceramic powder, or a mixture of water and a ceramic powder is sprayed against the multilayer body to remove the shrinkage-suppressing sheets from both sides without damaging the multilayer substrate.

積層した未焼成のグリーンシート2の両面に、収縮抑制シートを形成してから焼成し、その後セラミック多層基板2の両面から収縮抑制シートを除去するために、圧縮空気とともに水を吹き付けるか、セラミック粉を吹き付けるか、または水とセラミック粉末を混合したものを吹き付けることにより多層基板を傷つけずに収縮抑制シートを除去するセラミック多層基板の製造方法。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ
AL	アルバニア	EE	エストニア
AM	アルメニア	ES	スペイン
AT	オーストリア	FI	フィンランド
AU	オーストラリア	FR	フランス
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国
BB	バルバドス	GD	グレナダ
BE	ベルギー	GE	ジョージア
BF	ブルキナファソ	GH	ガーナ
BG	ブルガリア	GM	ギニア
BJ	ベナン	GN	ギニア
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ
CA	カナダ	HR	クロアチア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー
CG	コンゴ	ID	インドネシア
CH	スイス	IE	アイルランド
CI	コートジボワール	IL	イスラエル
CM	カメルーン	IN	インド
CN	中国	IT	イタリア
CR	コスタリカ	JP	日本
CY	キプロス	KE	ケニア
CZ	チェコ	KG	キルギスタン
DE	ドイツ	KR	韓国
DK	デンマーク	RU	ロシア
		KZ	カザフスタン
		LC	セントルシア
		LI	リヒテンシュタイン
		LK	スリランカ
		LR	リベリア
		LV	ラトヴィア
		MA	モロッコ
		MC	モナコ
		MD	モルドバ
		ME	モンテネグロ
		MH	マーシャル
		ML	マリ
		MN	モンゴル
		MR	モーリタニア
		MW	マラウイ
		MX	メキシコ
		NE	ニジェール
		NL	オランダ
		NO	ノルウェー
		NZ	ニュージーランド
		PL	ポーランド
		PT	ポルトガル
		RO	ルーマニア
		RU	ロシア
		SD	スーダン
		SE	スウェーデン
		SG	シンガポール
		SI	スロベニア
		SK	スロバキア
		SL	シエラ・レオネ
		SN	セネガル
		SZ	スワジランド
		TD	チャド
		TG	トーゴ
		TH	タイ
		TM	トルクメニスタン
		TR	トルコ
		TT	トリニダード・トバゴ
		UA	ウクライナ
		UG	ウガンダ
		US	米国
		UZ	ウズベキスタン
		VN	ベトナム
		YU	ユーゴスラビア
		ZA	南アフリカ共和国
		ZW	ジンバブエ

明 細 書

セラミック多層基板の製造方法

5 技術分野

本発明は、電子機器に使用されるセラミック多層基板の製造方法に関するものであり、特に焼成時における基板の収縮を極度に抑制した、いわゆる無収縮の多層基板の製造方法に関するものである。

10 背景技術

セラミック多層基板は、一般にグリーンシート積層法と呼ばれる方法で作成される。この方法は、セラミック粉末と有機バインダからなるスラリーを造膜して得たグリーンシートに、ビア（穴あけ）加工を行って導体ペーストをスクリーン印刷し、さらにこれらを必要な層数だけ重ね加熱加圧して積層し、焼成するもの

15 である。

この方法の長所は、グリーンシートが柔軟性に富み、有機溶剤を吸収しやすいためファインパターン印刷が可能であること、表面平滑性、気密性に優れ数十層という多層化も可能であることである。

一方、短所は寸法精度が出にくいことである。なぜなら、基板焼成時に焼結に
20 ともなつてセラミック基板の収縮が生じるためである。このため実装時に部品と導体パターンとの間にズレが生じ、CSP（チップサイズパッケージ）、MCM（マルチチップモジュール）など、半導体チップを高精度に実装することができず大きな問題となっていた。

そこで近年、焼成時の平面方向の収縮そのものをなくする方法が開発されてい
25 る。これは基板材料となるグリーンシートの焼結温度では焼結しないアルミナ材

2

料等のセラミック材よりなる収縮抑制シートをボクターブレード法により形成し、これをグリーンシート積層体の両面に配置して焼成するものである。焼結したセラミック多層基板は、厚み方向にのみ収縮し、平面方向には収縮しないので、半導体チップの高精度な実装が可能となる。

図2は、従来のセラミック多層基板2の製造方法を示す。焼成後のセラミック多層基板の両面の収縮抑制シート1は、図2にその様子を示すように、乾式の回転セラミックを高速度で回転させて除去されていた。

しかしながら、上記従来の除去方法では、回転セラミックの回転速度や基板との距離、すなわち回転セラミックが基板を研磨するときの強度を変えることによって、収縮抑制シートの除去量を正確に調整することは困難であった。例えば、セラミックの回転速度が遅かったり、作業時間が短かかったりすると除去むらができ、またセラミックの回転速度を上げすぎたり、作業時間が長くなったりすると、多層基板表面の導体パターンを傷つけることがあった。この結果、導体パターンが断線したり、シートしたりして歩留まりに問題があった。また特に図2に示すように多層基板の表面に凹部Aを形成した異形基板などは、凹部A内の残留物が回転セラミックは除去しきれないことがあった。

発明の開示

本発明のセラミック多層基板の製造方法は、低温焼成の基板材料からなるグリーンシート積層体から収縮抑制シートを取り除くときに、圧縮空気とともに水を吹き付けるかセラミック粉末を吹き付けるか、またはセラミック粉末と水とを混合したもの吹き付けて除去する方法である。

この方法によれば、圧縮空気の圧力を変えることにより、細かな制御ができるため除去むらが発生せず、基板の凹部内も残らず除去することができる。また、セラミック粉末を混合することで研磨力が向上する。

- さらに、吹き付けるセラミック粉末と収縮抑制シートの主成分を同一材料にすることにより、取り除かれた収縮抑制シート材料とセラミック粉末が混合されても粉末の条件は不変である。したがって、噴射したセラミック粉末を回収して再び噴射用に再利用することが可能であり、この工程を容易に循環型連続装置で実施
- 5 施することができる。

図面の簡単な説明

- 図1は本発明の一実施形態におけるセラミック多層基板の製造方法を示す側面図、
- 10 図2は従来のセラミック多層基板の製造方法を示す側面図。

発明を実施するための最良の形態

- 以下、本発明の一実施形態について図1を用いて説明する。グリーンシート積層体2は、例えばアルミナとガラスからなる多層の未焼成の低温焼成基板である。
- 15 グリーンシート積層体2の両面に、ドクターブレード法により形成された収縮抑制シート1を配置する。収縮抑制シート1としては、その焼結温度がグリーンシート積層体2の焼結温度では焼結しない温度の材料が選定される。収縮抑制シート1は、例えばアルミナ材料等のセラミック材よりなる。次に、両面に収縮抑制シート1が形成されたグリーンシート積層体2を焼成する。
- 20 以上のようにして焼成後、グリーンシート積層体2の両面に形成された収縮抑制シート1を、図1に示すように、水とアルミナ粉末の混合体の送管5と圧縮空気の送管6とに接続されたノズル4より水とアルミナ粉末の混合体を噴射して除去する。収縮抑制シート1は、水とアルミナ粉末の混合体の噴射圧により除去される。
- 25 収縮抑制シートを除去するときの条件を検討した結果、セラミック多層基板2

のサイズが115mm×115mm、アルミナ材料よりなる収縮抑制シート1の厚さが200 μ mである場合の2つの実施例について述べる。

(例1) 水96gと平均粒径0～10 μ mのアルミナ粉末4gとをこの割合で混合し、圧力3.0～5.5Kg/cm²の圧縮空気、約100～400秒吹き付けることにより表1の工程条件とその結果に示すように好ましい結果を得た。

(例2) 水を使用しない場合には平均粒径0.1～150 μ mのアルミナ粉末を圧力3.0～5.5Kg/cm²の圧縮空気、約100～400秒吹き付けることにより表2の工程条件とその結果に示すように好ましい結果を得た。

これらの例においてセラミック多層基板2とノズル4との距離は約50mmである。なお除去後は、純水を用いて洗浄し120±5℃で15分乾燥する。なお表1、2より従来の製造方法と本発明の製造方法との比較もわかる。

表1

実施例1 (水を使用する場合)								従来法
圧力(Kg/cm ²)	5.3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	フラシ
水の有無	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	無し
粒径(μ m)	0	0.5	1.0	2.5	5.0	10	-	500
除去時間(秒)	400	300	200	150	100	100	100	有り
除去むら	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	フラシ傷
基板のダメージ	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	困難
異形基板加工	容易	容易	容易	容易	容易	容易	容易	

表2

実施例2 (水を使用しない場合)							
圧力(Kg/cm ²)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	2.5	
水の有無	無し	無し	無し	無し	無し	無し	
粒径(μ m)	0.1	10	50	100	100	150	
除去時間(秒)	400	250	200	100	100	100	
除去むら	無し	無し	無し	無し	無し	無し	
基板のダメージ	無し	無し	無し	無し	無し	無し	
異形基板加工	容易	容易	容易	容易	容易	容易	

なお本実施形態においては、グリーンシート積層体2はアルミナを有し、収縮抑制シート1はアルミナ粉末からなる。したがって、収縮抑制シート1除去後の工程で抵抗等を印刷した後にグリーンシート積層体2を焼成するときに、導体ペーストと不純反応して積層体に悪影響を及ぼすようなことはない。なぜならば、使用するセラミック粉は収縮抑制シートと同じ成分である無機物のアルミナ粉末を使用しているからである。従来は乾式の回転ブラシを高速で回転させて除去していたため、ブラシの材質によっては有機物であるブラシがグリーンシート積層体2表面に焼き付きが発生する場合があります、収縮抑制シート1除去後にグリーンシート積層体2を焼成する場合には、残留した有機物が積層体に悪影響を及ぼすことがあった。

なお、収縮抑制シート1を除去するためのセラミック粉末の平均粒径が上の例で示した範囲より大きい場合はセラミック基板の表面にクラックが発生することがある。また、圧縮空気の圧力が上の例で示した範囲以外にある場合は除去する時間がかかりすぎたり基板表面にクラックが発生したり基板割れが発生することがある。

なおセラミック粉末を使わずに水だけを圧縮空気の圧力とともに噴射しても収縮抑制シートを除去は可能である。

20 産業上の利用の可能性

以上のように本発明によれば、セラミック多層基板の製造において、積層した未焼成のグリーンシートの両面に、収縮抑制シートを形成してから焼成し、その後前記収縮抑制シートを除去する場合に、従来のように除去むらができたり、導体パターンにダメージを与えたりすることなく、また短時間で作業することができる。さらに、表面に凹部がある異形の高層基板でも、収縮抑制シートを残ら

ず除去することができる。なお吹き付ける混合液の比や、空気圧、時間、ノズル距離を調整することで、研磨の強度を細かく制御できる。さらに基板を把持すること、両面を同時に作業することもできる。

これにより、焼成時における基板の収縮を極度に抑制した、いわゆる無収縮の

- 5 多層基板を安定に製造することができる。そのため、多層基板に部品を実装するときに、部品と導体パターンとの間にズレがなく、CSP (チップサイズパッケージ)、MCM (マルチチップモジュール) など、半導体チップを高精度に実装することができる、高密度実装が可能になる。

- 10 さらに、吹き付けるセラミック粉末と収縮抑制シートの主成分を同一材料にすることにより、噴射したセラミック粉末を回収して噴射に再利用することが可能であり、この工程を循環型連続装置で実施することができる。

請 求 の 範 囲

1. 未焼成グリーンシート積層体の両面に収縮抑制シートを形成する工程と、
両面に収縮抑制シートを形成された前記グリーンシート積層体を焼成する工
5 程と、

焼成された前記グリーンシート積層体両面の収縮抑制シートに対して、セラ
ミック粉末と水とのうちの少なくとも1つを圧縮空気とともに吹き付けることに
より、前記収縮抑制シートを除去する工程と

から構成されることを特徴とするセラミック多層基板の製造方法。

10

2. 前記セラミック粉末は、前記収縮抑制シートに用いられる材料の主成分と
同一材料からなることを特徴とする請求項範囲第1項記載のセラミック多層基板
の製造方法。

15 3. 前記収縮抑制シートの焼結温度は前記グリーンシート積層体の焼結温度
よりも高いことを特徴とする請求項範囲第1項記載のセラミック多層基板の製造
方法。

4. 前記圧縮空気の圧力が3.0～5.5 kgf/cm²であることを特徴とする請
20 求項範囲第1項記載のセラミック多層基板の製造方法。

5. 前記セラミック粉末の平均粒径が10 μm 以下であることを特徴とする
請求項範囲第1項記載のセラミック多層基板の製造方法。

25 6. 前記セラミック粉末の平均粒径が0.1～150 μm であることを特徴

とする請求項範囲第1項記載のセラミック多層基板の製造方法。

7. 焼成された前記グリーンシート積層体両面の収縮抑制シートに対して両面同時に、前記セラミック粉末と水との少なくとも1つを圧縮空気とともに吹き付けることを特徴とする請求項範囲第1項記載のセラミック多層基板の製造方法。

造方法。

8. 吹き付けた前記セラミック粉末を回収して吹き付けに再利用することを特徴とする請求項範囲第1項記載のセラミック多層基板の製造方法。

9. 積層した未焼成のグリーンシートの両面に、収縮抑制シートを形成してから焼成し、その後に前記収縮抑制シートを除去するセラミック多層基板の製造方法であって、圧縮空気とともに水を吹き付けるかセラミック粉末を吹き付けるか、またはセラミック粉末と水とを混合したものを吹き付けることにより前記収縮抑制シートを除去することを特徴とするセラミック多層基板の製造方法。

10. 前記圧縮空気の圧力が3.00～5.5 kgf/cm²であることを特徴とする請求項範囲第9項記載のセラミック多層基板の製造方法。

11. 前記セラミック粉末の平均粒径が10 μm以下であることを特徴とする請求項範囲第9項記載のセラミック多層基板の製造方法。

12. 前記圧縮空気に混合される前記セラミック粉末の平均粒径が0.1～150 μmであることを特徴とする請求項範囲第9項記載のセラミック多層基板の製造方法。

13. 前記圧縮空気と水に混合される前記セラミック粉末が前記収縮抑制シートに用いられる材料の主成分と同一材料からなることを特徴とする請求項範囲第9項記載のセラミック多層基板の製造方法。

図 1

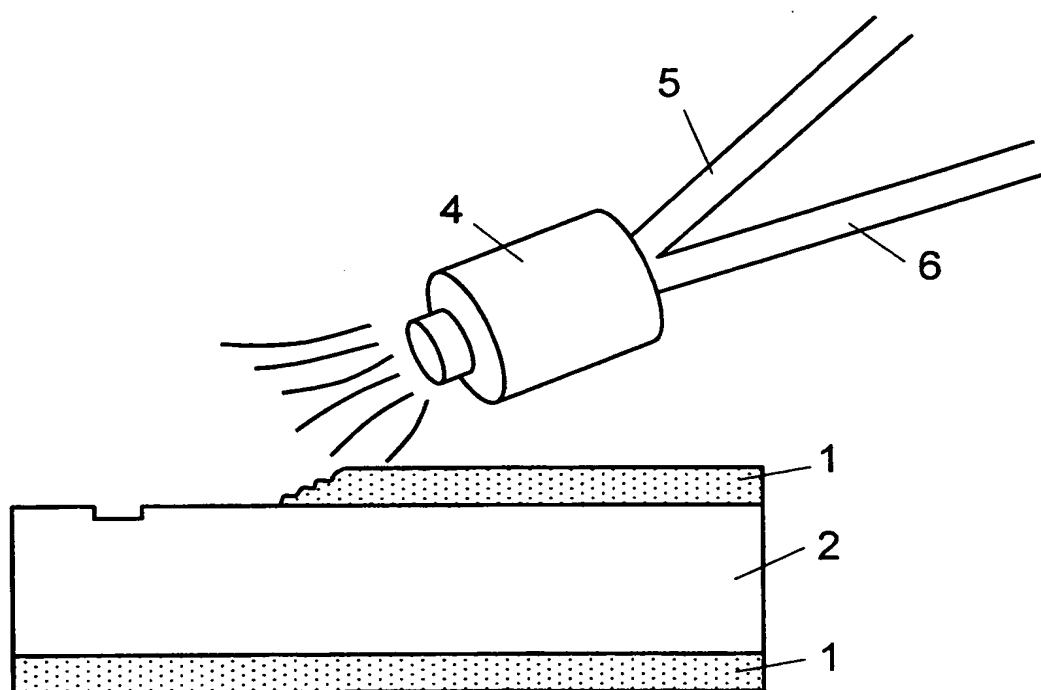
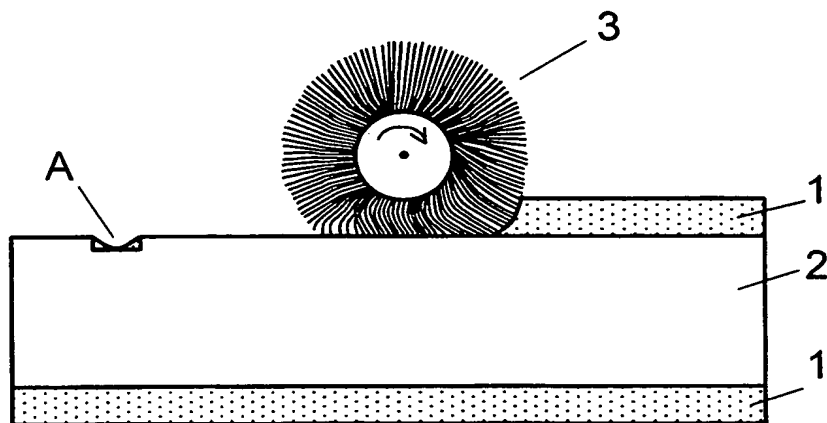


図 2



図面の参照符号の説明

- 1 収縮抑制シート
- 2 セラミック多層基板
- 3 回転ブラシ
- 4 噴射ノズル
- 5 水とアルミナ粉の混合体の送管
- 6 圧縮空気の送管

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02079

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ H05K3/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ H05K3/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1999	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 5-102666, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 April, 1993 (23. 04. 93), Claims 1 to 12 ; Par. Nos. [0018] to [0020] ; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-13
Y	JP, 4-17392, A (Hitachi, Ltd.), 22 January, 1992 (22. 01. 92), Claims ; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-13
Y	JP, 8-64968, A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 8 March, 1996 (08. 03. 96), Claims 1 to 9 ; Par. Nos. [0016], [0023], [0028] (Family: none)	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention is considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
7 July, 1999 (07. 07. 99)

Date of mailing of the international search report
21 July, 1999 (21. 07. 99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁶ H05K 3/46

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁶ H05K 3/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-1999
 日本国登録実用新案公報 1994-1999
 日本国実用新案登録公報 1996-1999

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 5-102666, A (松下電器産業株式会社), 23. 4月. 1993 (23. 04. 93), 請求項1-12, 段落【0018】-【0020】, 図1, 図2 (ファミリーなし)	1-13
Y	J P, 4-17392, A (株式会社日立製作所), 22. 1月. 1992 (22. 01. 92), 特許請求の範囲, 第1図, 第2図 (ファミリーなし)	1-13
Y	J P, 8-64968, A (沖電気工業株式会社), 8. 3月. 1996 (08. 03. 96), 請求項1-9, 段落【0016】, 段落【0023】, 段落【0028】 (ファミリーなし)	1-13

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 07. 99

国際調査報告の発送日

21.07.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

市川 裕司

印

3S

7128

電話番号 03-3581-1101 内線 3390



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類6 H05K 3/46</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO99/56510</p> <p>(43) 国際公開日 1999年11月4日(04.11.99)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/02079</p> <p>(22) 国際出願日 1999年4月19日(19.04.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/114671 1998年4月24日(24.04.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)[JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 瀬川茂俊(SEGAWA, Shigetoshi)[JP/JP] 〒792-0050 愛媛県新居浜市萩生2496-5 Ehime, (JP) 越智 博(OCHI, Hiroshi)[JP/JP] 〒793-0043 愛媛県西条市樋之口454-15 Ehime, (JP) 馬場康行(BABA, Yasuyuki)[JP/JP] 〒793-0002 愛媛県西条市天神1-140 Ehime, (JP) 白石 理(SHIRAISHI, Osamu)[JP/JP] 〒793-0030 愛媛県西条市大町267-2 Ehime, (JP)</p>		<p>小西正夫(KONISHI, Masao)[JP/JP] 〒792-0050 愛媛県新居浜市萩生2780-12 Ehime, (JP)</p> <p>(74) 代理人 岩橋文雄, 外(IWAHASHI, Fumio et al.) 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, ID, JP, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54)Title: METHOD OF PRODUCING CERAMIC MULTILAYER SUBSTRATE</p> <p>(54)発明の名称 セラミック多層基板の製造方法</p> <div data-bbox="532 1276 1117 1696" data-label="Image"> <p>The diagram shows a cross-section of a ceramic multilayer substrate. It consists of a central layer (2) sandwiched between two outer layers (1). A spray gun (4) is positioned above the substrate, spraying a mixture (6) onto the top surface of the central layer (2). The spray is directed downwards, hitting the top surface of the central layer.</p> </div> <p>(57) Abstract</p> <p>A method of producing a ceramic multilayer substrate, comprising providing both sides of a stack of unfired green sheets with shrinkage-suppressing sheets, firing the stack to produce a multilayer body, compressed air and water, or a ceramic powder, or a mixture of water and a ceramic powder is sprayed against the multilayer body to remove the shrinkage-suppressing sheets from both sides without damaging the multilayer substrate.</p>		

(57)要約

積層した未焼成のグリーンシートの両面に、収縮抑制シートを形成してから焼成し、その後セラミック多層基板2の両面から収縮抑制シートを除去するために、圧縮空気とともに水を吹き付けるか、セラミック粉を吹き付けるか、または水とセラミック粉末を混合したものを吹き付けることにより多層基板を傷つけずに収縮抑制シートを除去するセラミック多層基板の製造方法。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア 共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	YL	ニューギニア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

明 細 書

セラミック多層基板の製造方法

5 技術分野

本発明は、電子機器に使用されるセラミック多層基板の製造方法に関するものであり、特に焼成時における基板の収縮を極度に抑制した、いわゆる無収縮の多層基板の製造方法に関するものである。

10 背景技術

セラミック多層基板は、一般にグリーンシート積層法と呼ばれる方法で作成される。この方法は、セラミック粉末と有機バインダからなるスラリーを造膜して得たグリーンシートに、ビア（穴あけ）加工を行って導体ペーストをスクリーン印刷し、さらにこれらを必要な層数だけ重ね加熱加圧して積層し、焼成するものである。

この方法の長所は、グリーンシートが柔軟性に富み、有機溶剤を吸収しやすいためファインパターン印刷が可能であること、表面平滑性、気密性に優れ数十層という多層化も可能であることである。

一方、短所は寸法精度が出にくいことである。なぜなら、基板焼成時に焼結にともなってセラミック基板の収縮が生じるためである。このため実装時に部品と導体パターンとの間にズレが生じ、CSP（チップサイズパッケージ）、MCM（マルチチップモジュール）など、半導体チップを高精度に実装することができず大きな問題となっていた。

そこで近年、焼成時の平面方向の収縮そのものをなくする方法が開発されている。これは基板材料となるグリーンシートの焼結温度では焼結しないアルミナ材

2

料等のセラミック材よりなる収縮抑制シートをドクターブレード法により形成し、これをグリーンシート積層体の両面に配置して焼成するものである。焼結したセラミック多層基板は、厚み方向にのみ収縮し、平面方向には収縮しないので、半導体チップの高精度な実装が可能となる。

- 5 図2は、従来のセラミック多層基板2の製造方法を示す。焼成後のセラミック多層基板の両面の収縮抑制シート1は、図2にその様子を示すように、乾式の回転ブラシを高速で回転させて除去されていた。

- しかしながら、上記従来の除去方法では、回転ブラシの回転速度や基板との距離、すなわち回転ブラシが基板を研磨するときの強度を変えることによって、収縮抑制シートの除去量を正確に調整することは困難であった。例えば、ブラシの
10 回転速度が遅かったり、作業時間が短かったりすると除去むらができ、またブラシの回転速度を上げすぎたり、作業時間が長くなったりすると、多層基板表面の導体パターンを傷つけることがあった。この結果、導体パターンが断線したり、ショートしたりして歩留まりに問題があった。また特に図2に示すように多層基
15 板の表面に凹部Aを形成した異形基板などは、凹部A内の残留物が回転ブラシでは除去しきれないことがあった。

発明の開示

- 本発明のセラミック多層基板の製造方法は、低温焼成の基板材料からなるグリーンシート積層体から収縮抑制シートを取り除くときに、圧縮空気とともに水を
20 吹き付けるかセラミック粉末を吹き付けるか、またはセラミック粉末と水とを混合したものを吹き付けて除去する方法である。

- この方法によれば、圧縮空気の圧力を変えることにより、細かな制御ができるため除去むらが発生せず、基板の凹部内も残らず除去することができる。また、
25 セラミック粉末を混合することで研磨力が向上する。

3

- さらに、吹き付けるセラミック粉末と収縮抑制シートの主成分を同一材料にすることにより、取り除かれた収縮抑制シート材料とセラミック粉末が混合されても粉末の条件は不変である。したがって、噴射したセラミック粉末を回収して再び噴射用に再利用することが可能であり、この工程を容易に循環型連続装置で実施することができる。

図面の簡単な説明

- 図 1 は本発明の一実施形態におけるセラミック多層基板の製造方法を示す側面図、
- 10 図 2 は従来のセラミック多層基板の製造方法を示す側面図。

発明を実施するための最良の形態

- 以下、本発明の一実施形態について図 1 を用いて説明する。グリーンシート積層体 2 は、例えばアルミナとガラスからなる多層の未焼成の低温焼成基板である。
- 15 グリーンシート積層体 2 の両面に、ドクターブレード法により形成された収縮抑制シート 1 を配置する。収縮抑制シート 1 としては、その焼結温度がグリーンシート積層体 2 の焼結温度では焼結しない温度の材料が選定される。収縮抑制シート 1 は、例えばアルミナ材料等のセラミック材よりなる。次に、両面に収縮抑制シート 1 が形成されたグリーンシート積層体 2 を焼成する。
- 20 以上のようにして焼成後、グリーンシート積層体 2 の両面に形成された収縮抑制シート 1 を、図 1 に示すように、水とアルミナ粉末の混合体の送管 5 と圧縮空気の送管 6 とに接続されたノズル 4 より水とアルミナ粉末の混合体を噴射して除去する。収縮抑制シート 1 は、水とアルミナ粉末の混合体の噴射圧により除去される。
- 25 収縮抑制シートを除去するときの条件を検討した結果、セラミック多層基板 2

4

のサイズが $115\text{ mm} \times 115\text{ mm}$ 、アルミナ材料よりなる収縮抑制シート1の厚さが $200\text{ }\mu\text{m}$ である場合の2つの実施例について述べる。

(例1) 水 96 g と平均粒径 $0 \sim 10\text{ }\mu\text{m}$ のアルミナ粉末 4 g とをこの割合で混合し、圧力 $3.0 \sim 5.5\text{ Kg/cm}^2$ の圧縮空気で、約 $100 \sim 400$ 秒吹き付けることにより表1の工程条件とその結果に示すように好ましい結果を得た。

(例2) 水を使用しない場合には平均粒径 $0.1 \sim 150\text{ }\mu\text{m}$ のアルミナ粉末を圧力 $3.0 \sim 5.5\text{ Kg/cm}^2$ の圧縮空気で、約 $100 \sim 400$ 秒吹き付けることにより表2の工程条件とその結果に示すように好ましい結果を得た。

これらの例においてセラミック多層基板2とノズル4との距離は約 50 mm である。なお除去後は、純水を用いて洗浄し $120 \pm 5^\circ\text{C}$ で 15 分乾燥する。なお表1、2より従来の製造方法と本発明の製造方法との比較もわかる。

表1

	実施例1 (水を使用する場合)						従来法
圧力(Kg/cm^2)	5.3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	ブラシ
水の有無	有り	有り	有り	有り	有り	有り	無し
粒径(μm)	0	0.5	1.0	2.5	5.0	10	-
除去時間(秒)	400	300	200	150	100	100	500
除去むら	無し	無し	無し	無し	無し	無し	有り
基板のダメージ	無し	無し	無し	無し	無し	無し	ブラシ傷
異形基板加工	容易	容易	容易	容易	容易	容易	困難

表2

	実施例2 (水を使用しない場合)				
圧力(Kg/cm^2)	3.5	3.5	3.5	3.5	2.5
水の有無	無し	無し	無し	無し	無し
粒径(μm)	0.1	10	50	100	150
除去時間(秒)	400	250	200	100	100
除去むら	無し	無し	無し	無し	無し
基板のダメージ	無し	無し	無し	無し	無し
異形基板加工	容易	容易	容易	容易	容易

なお本実施形態においては、グリーンシート積層体2はアルミナを有し、収縮抑制シート1はアルミナ粉末からなる。したがって、収縮抑制シート1除去後の工程で抵抗等を印刷した後にグリーンシート積層体2を焼成するときに、導体ペーストと不純反応して積層体に悪影響を及ぼすようなことはない。なぜならば、使用するセラミック粉は収縮抑制シートと同じ成分である無機物のアルミナ粉末を使用しているからである。従来は乾式の回転ブラシを高速で回転させて除去していたため、ブラシの材質によっては有機物であるブラシがグリーンシート積層体2表面に焼き付きが発生する場合があります、収縮抑制シート1除去後にグリーンシート積層体2を焼成する場合には、残留した有機物が積層体に悪影響を及ぼすことがあった。

なお、収縮抑制シート1を除去するためのセラミック粉末の平均粒径が上の例で示した範囲より大きい場合はセラミック基板の表面にクラックが発生することがある。また、圧縮空気の圧力が上の例で示した範囲以外にある場合は除去する時間がかかりすぎたり基板表面にクラックが発生したり基板割れが発生することがある。

なおセラミック粉末を使わずに水だけを圧縮空気の圧力とともに噴射しても収縮抑制シートを除去は可能である。

20 産業上の利用の可能性

以上のように本発明によれば、セラミック多層基板の製造において、積層した未焼成のグリーンシートの両面に、収縮抑制シートを形成してから焼成し、その後前記収縮抑制シートを除去する場合に、従来のように除去むらができたり、導体パターンにダメージを与えたりすることなく、また短時間で作業することができる。さらに、表面に凹部がある異形の多層基板でも、収縮抑制シートを残ら

6

ず除去することができる。なお吹き付ける混合液の比や、空気圧、時間、ノズル距離を調整することで、研磨の強度を細かく制御できる。さらに基板を把持することで、両面を同時に作業することもできる。

- これにより、焼成時における基板の収縮を極度に抑制した、いわゆる無収縮の
- 5 多層基板を安定に製造することができる。そのため、多層基板に部品を実装するときに、部品と導体パターンとの間にズレがなく、CSP（チップサイズパッケージ）、MCM（マルチチップモジュール）など、半導体チップを高精度に実装することができ、高密度実装が可能になる。

- さらに、吹き付けるセラミック粉末と収縮抑制シートの主成分を同一材料にする
- 10 ことにより、噴射したセラミック粉末を回収して噴射に再利用することが可能であり、この工程を循環型連続装置で実施することができる。

請 求 の 範 囲

1. 未焼成グリーンシート積層体の両面に収縮抑制シートを形成する工程と、
両面に収縮抑制シートを形成された前記グリーンシート積層体を焼成する工
5 程と、
焼成された前記グリーンシート積層体両面の収縮抑制シートに対して、セラ
ミック粉末と水とのうちの少なくとも1つを圧縮空気とともに吹き付けること
により、前記収縮抑制シートを除去する工程と
から構成されることを特徴とするセラミック多層基板の製造方法。
- 10 2. 前記セラミック粉末は、前記収縮抑制シートに用いられる材料の主成分と
同一材料からなることを特徴とする請求項範囲第1項記載のセラミック多層基板
の製造方法。
- 15 3. 前記収縮抑制シートの焼結温度は前記グリーンシート積層体の焼結温度
よりも高いことを特徴とする請求項範囲第1項記載のセラミック多層基板の製造
方法。
- 20 4. 前記圧縮空気の圧力が3.0～5.5 kgf/cm²であることを特徴とする請
求項範囲第1項記載のセラミック多層基板の製造方法。
5. 前記セラミック粉末の平均粒径が10 μm 以下であることを特徴とする
請求項範囲第1項記載のセラミック多層基板の製造方法。
- 25 6. 前記セラミック粉末の平均粒径が0.1～150 μm であることを特徴

8

とする請求項範囲第1項記載のセラミック多層基板の製造方法。

7. 焼成された前記グリーンシート積層体両面の収縮抑制シートに対して両面同時に、前記セラミック粉末と水とのうちの少なくとも1つを圧縮空気とともに
5 に吹き付けることを特徴とする請求項範囲第1項記載のセラミック多層基板の製造方法。

8. 吹き付けた前記セラミック粉末を回収して吹き付けに再利用することを特徴とする請求項範囲第1項記載のセラミック多層基板の製造方法。

10

9. 積層した未焼成のグリーンシートの両面に、収縮抑制シートを形成してから焼成し、その後に前記収縮抑制シートを除去するセラミック多層基板の製造方法であって、圧縮空気とともに水を吹き付けるかセラミック粉末を吹き付けるか、またはセラミック粉末と水とを混合したものを吹き付けることにより前記収縮抑制シートを除去することを特徴とするセラミック多層基板の製造方法。
15

10. 前記圧縮空気の圧力が3.00～5.5 kgf/cm²であることを特徴とする請求項範囲第9項記載のセラミック多層基板の製造方法。

20 11. 前記セラミック粉末の平均粒径が10 μm 以下であることを特徴とする請求項範囲第9項記載のセラミック多層基板の製造方法。

12. 前記圧縮空気に混合される前記セラミック粉末の平均粒径が0.1～150 μm であることを特徴とする請求項範囲第9項記載のセラミック多層基板の製造方法。
25

13. 前記圧縮空気と水に混合される前記セラミック粉末が前記収縮抑制シートに用いられる材料の主成分と同一材料からなることを特徴とする請求項範囲第9項記載のセラミック多層基板の製造方法。

図 1

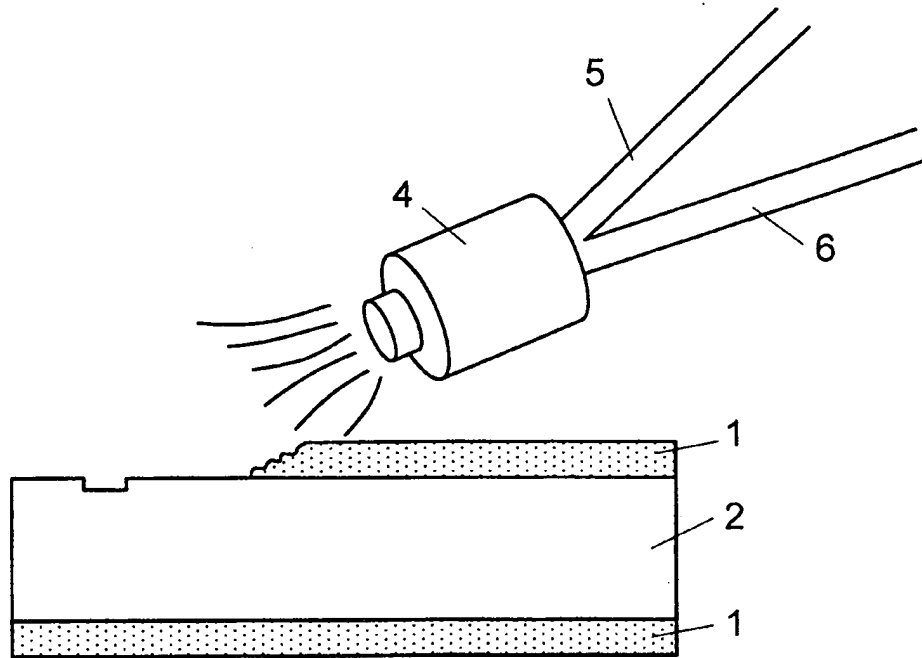
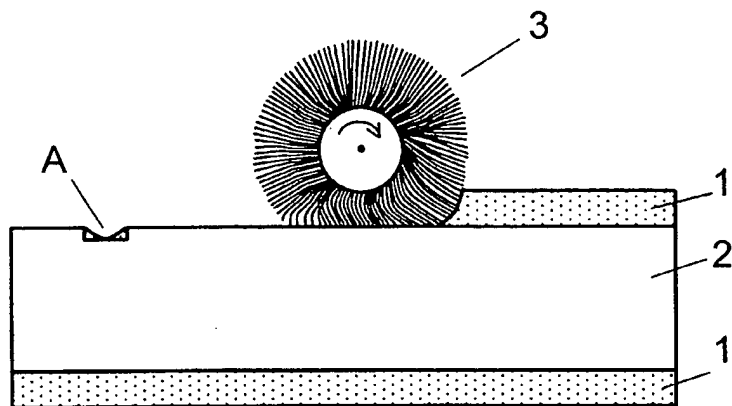


図 2



図面の参照符号の説明

- 1 収縮抑制シート
- 2 セラミック多層基板
- 3 回転ブラシ
- 4 噴射ノズル
- 5 水とアルミナ粉の混合体の送管
- 6 圧縮空気の送管

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02079

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ H05K3/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ H05K3/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 5-102666, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 April, 1993 (23. 04. 93), Claims 1 to 12 ; Par. Nos. [0018] to [0020] ; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-13
Y	JP, 4-17392, A (Hitachi, Ltd.), 22 January, 1992 (22. 01. 92), Claims ; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-13
Y	JP, 8-64968, A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 8 March, 1996 (08. 03. 96), Claims 1 to 9 ; Par. Nos. [0016], [0023], [0028] (Family: none)	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
7 July, 1999 (07. 07. 99)Date of mailing of the international search report
21 July, 1999 (21. 07. 99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 99/02079

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ H05K 3/46

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ H05K 3/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-1999
 日本国登録実用新案公報 1994-1999
 日本国実用新案登録公報 1996-1999

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 5-102666, A (松下電器産業株式会社), 23. 4月. 1993 (23. 04. 93), 請求項1-12, 段落【0018】-【0020】, 図1, 図2 (ファミリーなし)	1-13
Y	J P, 4-17392, A (株式会社日立製作所), 22. 1月. 1992 (22. 01. 92), 特許請求の範囲, 第1図, 第2図 (ファミリーなし)	1-13
Y	J P, 8-64968, A (沖電気工業株式会社), 8. 3月. 1996 (08. 03. 96), 請求項1-9, 段落【0016】, 段落【0023】, 段落【0028】 (ファミリーなし)	1-13

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 07. 99

国際調査報告の発送日

21.07.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

市川 裕司

印

3S

7128

電話番号 03-3581-1101 内線 3390